

ペンタブレットの特徴を利用した毛筆風ストロークの描画手法

角田 絵里[†] 渡辺 賢悟[‡] 宮岡 伸一郎[†]

[†]東京工科大学 メディア学部メディア学科 [‡]東京工科大学片柳研究所メディアテクノロジーセンター

1. はじめに

近年、コンピュータが低価格化や高性能化により一般家庭に広く普及し、同時にコンピュータ上で絵を描くための様々なソフトやツールが提供されるようになってきている。しかし、既存の商用ペイントツールで描いたものを実際の画材で描いたものと比較すると、その表現力には限界があるといえる。特に筆のように、描画動作や筆圧の強弱によって多種多様に変化するストロークをコンピュータ上で再現することは困難であった。

本研究では、毛筆による描画表現に注目する。まず毛筆の特徴を観察し、次に毛筆風のストロークをコンピュータ上で再現するための手法を提案する。特にペンタブレットのハードウェア特徴を活かした毛筆の表現について考慮する。

2. 毛筆の特徴観察および調査

コンピュータ上で毛筆風のストロークを再現するためには、まず実際の毛筆の特徴を把握する必要がある。ここでは、観察および調査によって得られた毛筆の主な特徴と運筆法について述べる。

2.1 毛筆の特徴

(1) 筆の角度

書道の運筆における筆の角度は基本的に始筆、送筆、終筆すべて 45 度である。ただし、45 度のままでは書けない点画もあるため、筆の角度を変化させる必要がある。

(2) 筆圧

筆圧とは、文字を書いたり絵を描いたりするときに、筆の先に加えられる圧力のことである。筆の穂の部分には弾力性があるため、筆圧によって接地面の形や大きさが変化する。よって、筆圧が弱いときには接地面が小さいため線は細く描かれ、筆圧が強いときには太い線が描かれる。

(3) 墨の濃淡

墨の濃淡は、墨汁中の水の量によって変化する。水の量が多い場合は薄く、逆に少ない場合は濃くなる。

(4) かすれ

墨汁に浸しなおさずに線を描き続けると、徐々に筆に蓄えられた墨汁の量が少なくなり、穂先がバラバラとなってかすれが生じる。また筆の速度

“Drawing Technique of Brush Stroke using Features of Pen tablet”

Eri KAKUDA, Kengo WATANABE, Shinichiro MIYAOKA
School of Media Science, Tokyo University of Technology,
1404-1 Katakura-machi, Hachioji-shi, Tokyo 192-0982 Japan

が遅いとかすれにくく、速いとかすれやすい特徴が見られた。

(5) にじみ

紙の種類によってにじみ具合は異なるが、基本的に墨汁の水の量が多いとき、にじみが発生する。これは墨汁中の墨の粒子の密度が低いために、墨の粒子が水に乗って紙の繊維間を進んでいき、周囲に浸透していきやすいからである。また、にじみ具合は筆を動かす速さによっても変化する。

2.2 運筆法 (永字八法)

書道には点、はね、払いなど様々な表現がある。「永」という字には書道の基本的な八つの点画が含まれていることから永字八法と呼ばれており、すべての文字に応用できる運筆法と言われている

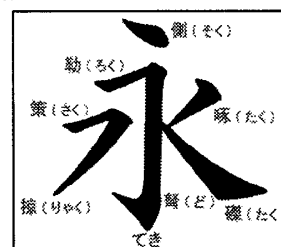


図1 永字八法の点画

(図 1)。毛筆風ストロークを再現するためには、この永字八法を描けるようにすることが重要であると考えられる。

3. 毛筆風ストロークの描画処理

本研究では毛筆風のストロークを再現するために、ペンタブレットの特徴を利用して描画処理を行う。ペンタブレットからは、位置・筆圧・方向などの情報が得られるが、今回は位置と筆圧の情報を利用する。筆圧情報は接地面の大きさを変化させるときに利用し、これによって線の太さの変化を表現する。2 で調査した毛筆の特徴のうち、筆圧、筆の角度、かすれを再現し、最終的に永字八法を描けるようにする。

3.1 接地面・角度

本物の筆の接地面形状を再現するとすれば、齋藤らの研究[1]の筆モデルが理想であるが、本研究では計算が単純で軽い処理によって接地面を再現する。そこで、楕円を接地面形状とする。ペンタブレットの情報から得られた座標

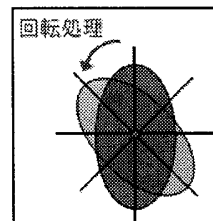


図2 接地面

を中心として楕円を描画することで、太い線の毛筆描画を表現する。また、楕円を描画する際に回転処理をかけることで筆の角度を表現する (図 2)。

3.2 はね、払い処理

はねや払いを描こうとすると、途中でペンが盤面から離れて筆圧が取得できなくなってしまい、その時点で描画が止まってしまう。そのため、はね、払いの処理が必要となる。

ここでポイントとなるのが、ペンが盤面から離れた後も座標を取得できることである。今回使用しているペンタブレットは、ペンの場合、盤面から6mmの高さまで読み取りが可能である(図3)。

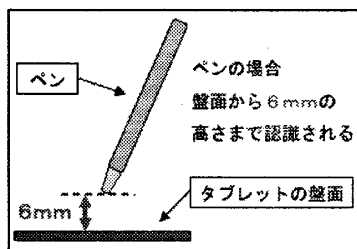


図3 ペンでの読取可能高さ

はね、払いに入った場合、筆圧が0になる直前の筆圧の値を保存しておき、その値を徐々に減らして0に近づけていく。接地面の大きさは筆圧によって変化するようにしているため、筆圧を徐々に減らしていくことで接地面を小さくしていくことができる(図4)。

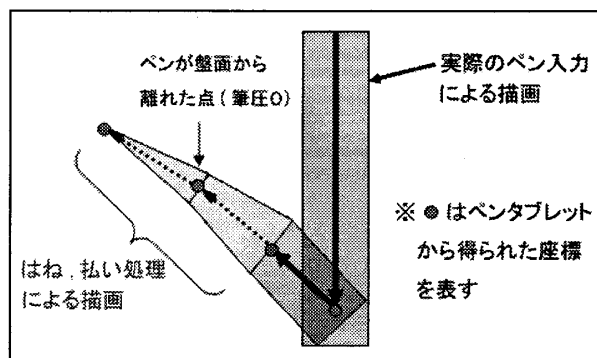


図4 はね、払い処理イメージ

3.3 始筆処理

接地面形状を本来の筆のように雫型ではなく楕円としているために、始筆の部分が丸くなってしまふという問題が発生する。そのため、ペンが接地してから一定の間だけ筆圧を抑えて接地面を小さくする処理を加え、徐々に筆圧を元の値に近づけていく処理を行うことで始筆を再現する。

3.4 かすれ

本研究では、テクスチャ画像を用いてかすれを表現する。まず、かすれ用のテクスチャ画像を用意し、ある閾値でかすれ用テクスチャを2値化する。そして接地面領域(楕円)との共通部分を塗りつぶすことで、かすれ用の接地面が完成する(図5)。テクスチャを2値化するときの閾値を変化させることで、かすれ具合の変化を表現する。

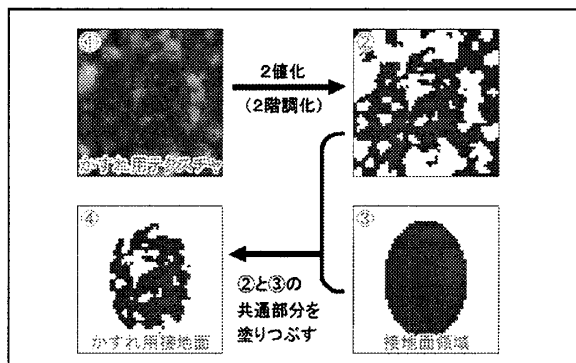


図5 かすれ用接地面の形成

4. 実験・評価

3.1~3.4の処理を実装したペイントツールを試作し、その描画結果を確認するための実験を行った(図6)。まず、書道の基本である「永字八法」をどの程度再現できているかの評価を行った。3.2と3.3の処理を実装したことで筆のような自然なストロークが描かれていることが確認できた。また、文字だけでなく絵を描いて評価を行ったところ、ある程度単純な構成の絵であれば、十分な機能を持っていることが分かった。

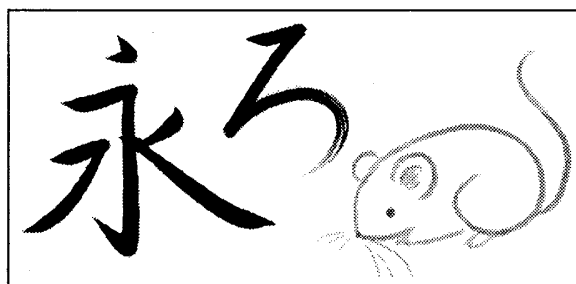


図6 試作ツールによる字と絵

5. おわりに

本研究では、コンピュータ上で毛筆風のストロークを再現するための手法を考案し、その手法を元にペイントツールを試作した。実験の結果から、ペンタブレットの特徴を利用することで実際の毛筆に近いストロークが得られることが分かった。はね、払い処理を実装したことで、従来の商用ペイントツールよりもストロークの表現力が向上したといえる。今回、にじみについては触れなかったが、にじみを再現できるようになれば、さらに本物の毛筆に近いストロークを得ることができると考えられる。

参考文献

- [1] 齋藤 豪, 中嶋 正之: インタラクティブペインティングのための力学的三次元筆モデル, 情報処理学会論文誌, Vol. 41, No. 3, pp608-615, 2000